

Lagerbladet

Ö S T H A M M A R 2 • 2005



Djurrikt
i skogen

Sid 6–7

Aktuellt från
Forsmark

Sid 3

Så gör
Storbritannien

Sid 14–19

Forsmarks
vattenrike

Sid 8–11



**Lagerbladet Östhammar
juni 2005**

Aktuellt i Forsmark	3
Geologiskolan	4-5
Djuren är fler än vi tror	6-7
Källvatten magiskt i försommartid	8-9
Forsmarks vattenrike uppvisar egenheter	10
Grundvattensänkning räddar kulturskatter	11
Lyckad idé sparar pengar	12
Säker metod för inkapsling	13
Så gör de i andra länder – Storbritannien	14-19



Omslaget: Platsekolog Sara Karlsson mäter markrespiration. Foto: Lasse Modin

Välkommen till sommarens Lagerblad

En klok man sade att om man dagligen pendlar med buss 811 mellan Öregrund och Uppsala så får man ett rikt inre liv.

Det tar nämligen sin rundliga tid. Under tiden kan det inre livet utvecklas och mogna. "Glotid" brukar jag kalla den nödvändiga tid när man ingenting alls gör utan låter hjärnan gå på tomgång. Man sitter helt enkelt och glör. "Ställtid" har jag också hört sägas om det tillstånd då saker och ting faller på plats inne i hjärnan: det inre livet tillåts blomma.

Engelsmän måtte ha ett mycket rikt inre liv. De sitter nämligen ofta och glör. På ett tåg. Därtill är de nödda och tvungna.

De sitter och väntar på ett tåg som aldrig kommer.

De sitter och väntar ombord på ett tåg som redan borde ha gått. Eller som ska gå om en kvart men som ändrar sig.

De sitter i stationsbyggnader och väntar på ett tåg som borde ha kommit för länge sedan. Men som ändrade sig någon annanstans. Har de tur så kommer ett annat tåg som också ändrar sig och går dit

det andra skulle ha gått. Eller så får de kliva av efter halva vägen och ta en buss som tar dem till ett tredje tåg som förmodligen ändrar sig det också.

Eller så är det vatten på rälsen så att tåget måste stanna och sedan backa tillbaka.

Eller så kommer inte föraren. Och kommer han så kör han inte innan han har fått te och det måste han hämta en halv kilometer längre bort. Under tiden kan även han ändra sig och gå hem i stället.

Är det lördag så är det illa – riktigt illa. För då går många tåg inte alls, och går de så går de bara ett stycke för sedan bygger de om rälsen.

Sånt gör de på lördagar.

Att åka tåg i England är ett äventyr som man aldrig kan veta hur det slutar. Sannolikt slutar det för sent – i varje fall för flyget som man skulle ha tagit.

Då gäller det att ha ett rikt inre liv. Man kan då fundera på väsentligheter som att engelsmännen numera kan prata om annat än om sitt omväxlande väder. De kan prata om sin omväxlande tågtrafik.

I detta nummer av Lagerbladet pratar vi mycket om brittiska tillstånd – men varken om vädret eller tågen utan om kärnkraften och dess avfall. Det finns mycket att säga i det ämnet även i Storbritannien.

Vi skriver också om våra källor – sådana med vatten. Vi fortsätter vår geologiskola och vi berättar om viltinventeringar.

Trevlig läsning och trevlig sommar!

Foto: Alf Sevastik



Moa Lillhonga-Åberg
Redaktör

Lagerbladet är Svensk Kärnbränslehantering AB:s externa informationstidning. Den vänder sig i första hand till kommuninvånarna i Östhammars och Oskarshamns kommuner, där det pågår platsundersökningar för en eventuell lokalisering av ett djupförvar för använt kärnbränsle. Tidningen ges ut i två lokala editioner, en för Östhammars kommun och en för Oskarshamns kommun, fyra gånger per år.

Redaktör: Moa Lillhonga-Åberg, Platsundersökning Forsmark, 742 03 Östhammar. Telefon 0173-883 82. E-post: moa.lillhonga-berg@skb.se www.skb.se/forsmark. I redaktionen ingår också Anna Wahlstéen, Oskarshamn, och Inger Brandgård, Stockholm.

Ansvarig utgivare: Sten Kjellman

Huvudkontor: SKB, Box 5864, 102 40 Stockholm, telefon 08-459 84 00, fax 08-661 57 19, www.skb.se Lagerbladet produceras i samarbete med Intellecta Tryckindustri.

ISSN 1651-8683

Om du har frågor om SKB:s verksamhet i din kommun, kontakta gärna oss på platsundersökningens kontor, telefon 0173-883 10.



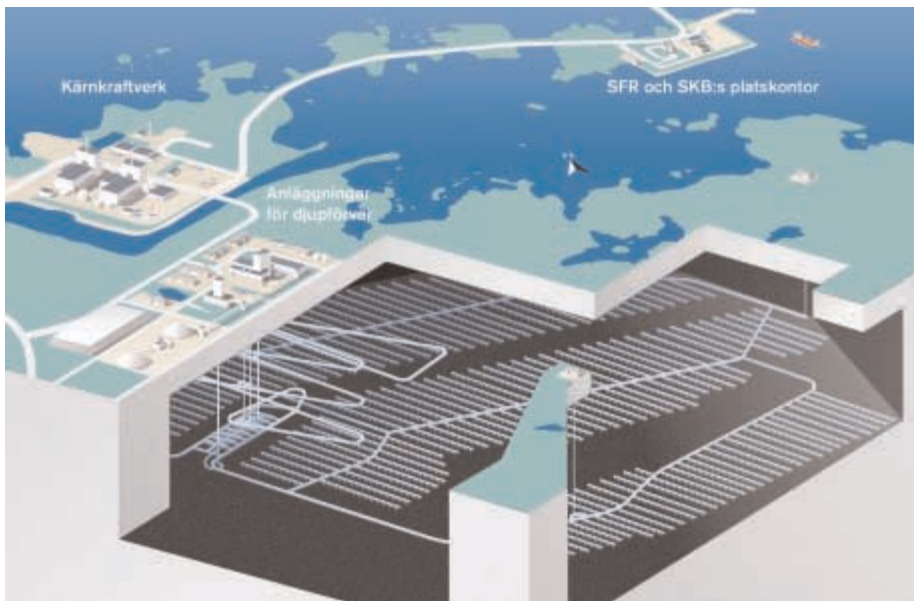
Inger Nordholm
Informatör

Gerd Nirvin
Informatör/
informationsansvarig

Aktuellt i Forsmark

■ Text: Moa Lillhonga-Åberg
■ Illustration: Jan Rojmar

På omslaget till Lagerbladet mäter platsekolog Sara Karlsson hur marken "andas". Det är en av de få undersökningar av markytan som återstår i Forsmark. Kartläggningen av kandidatområdet och dess omgivning börjar bli klar. Nu analyseras data och de första analyserna har gett upphov till skissen på denna sida: Så här skulle ett djupförvar kunna placeras i Forsmark.



Skissen är än så länge bara en i raden av många och långtifrån något färdigt förslag på ett djupförvar i Forsmark.

– Analysgruppen har gjort ett omfattande arbete med att sammanställa och analysera de data som vi hittills har tagit fram i platsundersökningen. Resultatet av gruppens arbete beskrivs i en modell som sedan används av dem som arbetar med projekteringen av djupförvaret. Nu kan vi se de första förslagsskisserna, säger platschef Kaj Ahlbom.

Program för resten

Ett program för den återstående platsundersökningen har tagits fram och detta program styr nu SKB:s arbete på plats i Forsmark. Det har godkänts av länsstyrelsen och har skickats till SSI:s och SKI:s internationella expertgrupper för synpunkter.

– Deras synpunkter måste vi sedan utvärdera för att se om vi måste komplettera vårt borrhörprogram. Det här gäller naturligtvis också om vi själva, efter att ha utvärderat resultaten, känner att vi måste ha fler borrhål, säger Kaj Ahlbom.

Men i stort är riktlinjerna fastslagna. Dyker inga större överraskningar upp så

följs en strategi som innebär att SKB har borrar klart i det potentiella förvarsområdet i år. Under nästa år borrar sedan de sista borrhålen utanför själva förvarsområdet för att studera grundvattenrörelserna mellan det och omgivande berggrund.

”Nian” görs i ordning

Kärnboringen pågår just nu på borrhörplats sex vid Puttan för ett kilometerlångt borrhål ut mot havet. Hit återvände kärnbormaskinen efter att ha borrar klart på borrhörplats åtta.

– Vi försöker återanvända de borrhörplatser som vi anlagt för att minimera miljöstörningarna, säger Kaj Ahlbom.

Borrhörplatserna sju och åtta ligger i Forsmarksverkets bostadsområde. Här kommer också den nionde borrhörplatsen att placeras – vid tvätthallen. Det är en del av den fortsatta undersökningens strategi att prioritera den nordvästra delen av kandidatområdet. Som framgår av skissen är det här ett djupförvar skulle kunna placeras.

Fotnot: På omslaget mäter platsekolog Sara Karlsson markrespiration. Det innebär att utflödet av koldioxid i marken mäts. Det ger ytterligare en bit till det jättepussel som SKB bygger för att förstå Forsmarks ekosystem.

Vägval i Oskarshamn

– Vi är inne i ett intressant läge nu när vi ska bestämma var platsundersökningen ska fortsätta, säger SKB:s platschef i Oskarshamn, Peter Wikberg.

Under flera års tid har SKB undersökt berggrunden i Simpevarp och Laxemar för att se var ett djupförvar för använt kärnbränsle skulle kunna placeras. Under hela 2005 har blickarna riktats mot Laxemar, som är det större av de två områdena. Nu pågår ett intensivt arbete för att avgöra var undersökningarna ska fortsätta.

– Vi ska fokusera insatserna till ett mindre område i Laxemar och där kommer vi att satsa alla våra resurser i fortsättningen, säger Peter Wikberg.

Under våren har särskilda undersökningar gjorts för att underlätta det kommande beslutet. Exempelvis har geofysiska undersökningar genomförts över ett två kvadratkilometer stort område och förnyad flygfotografering och laserskanning har gjorts från luften. Geologerna har varit ute i fält för att titta närmare på vissa utvalda kontrollplatser.

– Vi har redan konstaterat att det är möjligt att bygga ett förvar i Simpevarp men eftersom Laxemar är större ser vi att möjligheten att fritt placera djupförvaret är bättre där.

I Laxemar fortsätter därför borrhörningarna av de kilometerdjupa borrhålen fram till att platsundersökningen avslutas. I sommar görs ett semesteruppehåll på fyra veckor.

/Anna Wahlstéen

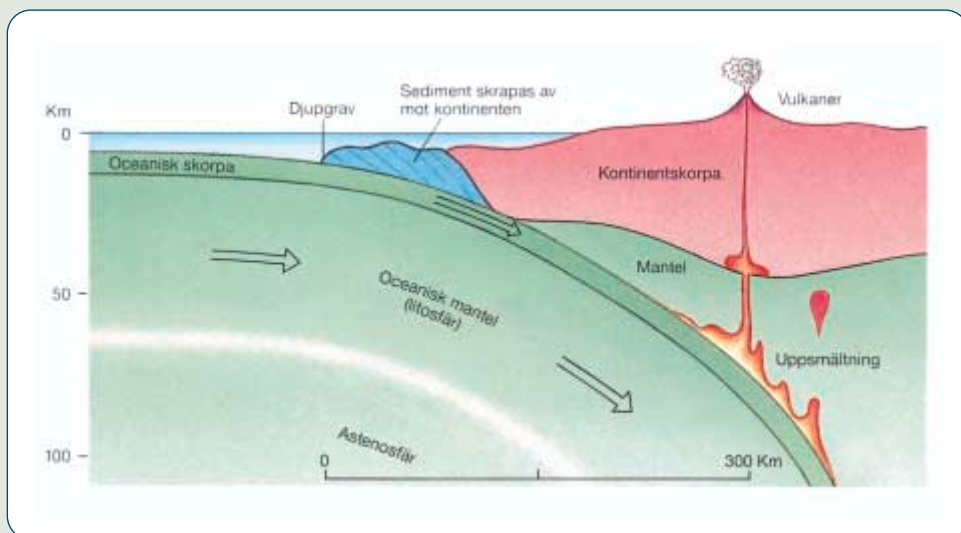
Kärnboringen på ”nian” påbörjas efter semestern när revisionen vid Forsmarksverket har avslutats.

Många besökare

Platsundersökningen väcker stort intresse i omvärlden – både på hemmaplan och internationellt. Raden av besökare är lång, denna vår har vi räknat in massor av skolklasser, intresserade studenter från olika högskolor och universitet, utländska delegationer från bland annat Japan och Ryssland, och en vacker dag i maj fick vi besök av kungaparet. De besökte förutom kärnkraftverket också SFR (slutförvar för radioaktivt driftavfall) och informerades om platsundersökningen av Kaj Ahlbom.

Vulkaner visar vägen till gränser mellan plattor

Ta ett kokt ägg och knäck skalet. Då har du fått en modell av jordklotet. Jordskorpan består av en rad olika bitar, precis som det krossade äggskalet. Men till skillnad från ägget ligger delarna inte still, utan rör sig i förhållande till varandra.



Vid en kollision mellan oceanisk och kontinental jordskorpa sjunker den tyngre oceaniska skorpan ner i manteln. Oceanisk skorpa blir sällan äldre än 200 miljoner år, eftersom den hela tiden förbrukas respektive nybildas. Många kontinentala bergarter är däremot över en miljard år. Bilden visar situationen vid Sumatra i dag. Illustration: Hans Sjögren

Den 26 december förra året blev det japanska ordet för hamnvåg – tsunami – brutalt införlivat i vardagssvenskan. Hur kommer det sig att de flesta här hemma i Sverige tidigare aldrig hade hört talas om en tsunami och att vårt språk inte ens har något eget namn för företeelsen?

Svaret ligger i teorin om platttektoniken. Jättevågen hade sitt ursprung i en kollision mellan två av jordskorpans delar, tektoniska plattor som de också kallas. Kollisionen följdes av ett jordskelv och en påföljande förskjutning i höjdlid mellan plattorna, vilket i sin tur orsakade tsunamin.

Långt från plattgräns

Det räcker med en hastig titt på en karta över de olika tektoniska plattorna för att förstå varför Sverige är förskonat från både stora jordbävningar och tsunamier.

Vårt land tillhör den Eurasiatiska plattan och är beläget långt från plattgränserna. De små jordskalv som inträffar här beror till stor del på de spänningar i berggrunden som hör samman med landhöjningen efter senaste istiden. Dessutom har varken Östersjön, Kattegatt eller Skagerack det vattendjup som krävs för att en tsunami ska uppstå.

Länder som Japan, Thailand och Indonesien ligger däremot nära plattgränser. Samtidigt är de omgivna av stora oceaner där djupet kan nå flera tusen meter.

Jordskorpan, som plattorna består av, är av två slag: kontinental och oceanisk. Kontinenterna är hopfogade med oceanbottenarna och rör sig tillsammans med dem. Hur många plattorna egentligen är och exakt var gränserna mellan dem går

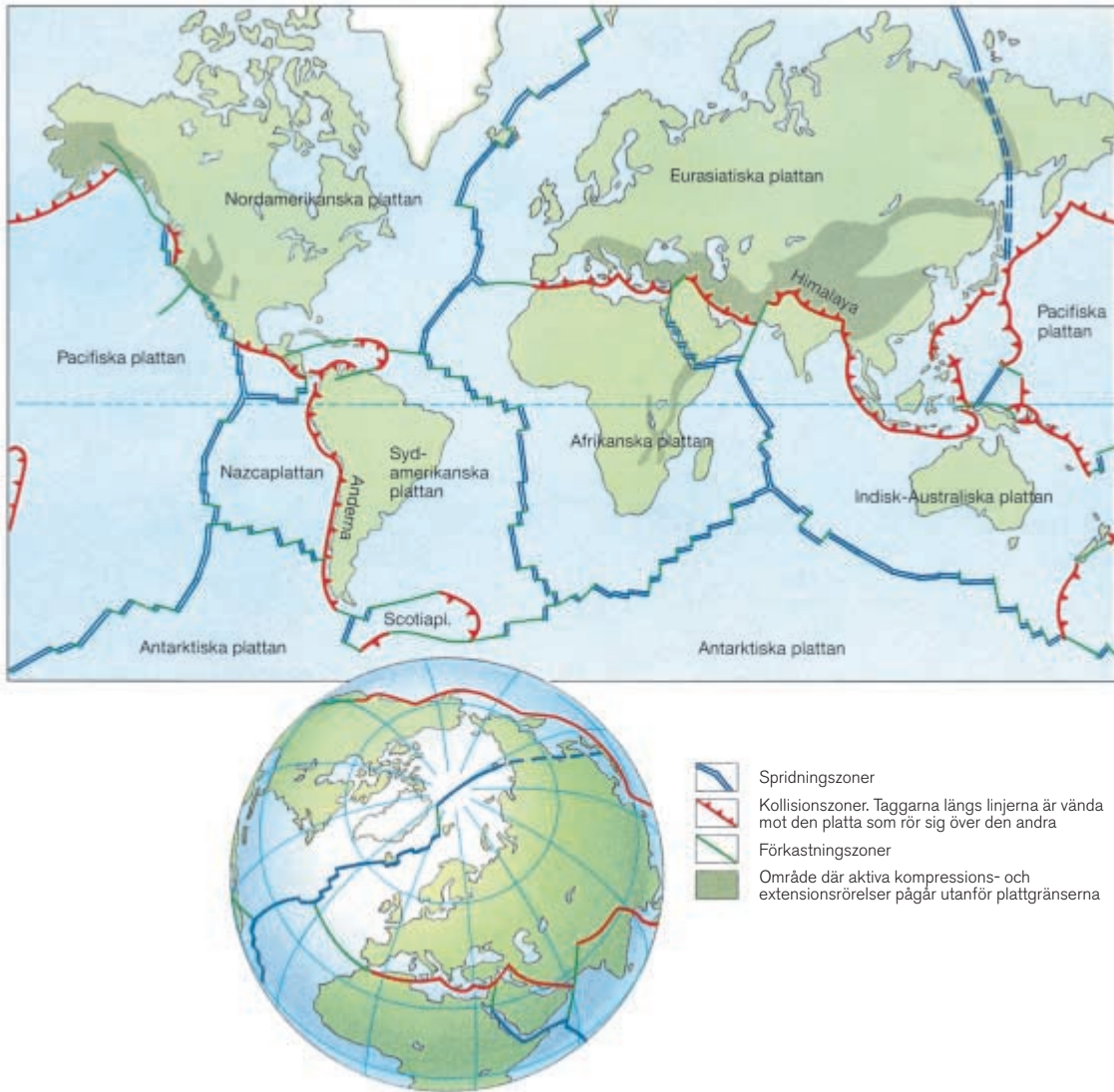
finns det olika bud om. Många gränser är väldigt tydliga genom att det där finns pärlband av vulkaner, andra är betydligt svårare att bestämma.

Klart är emellertid att plattorna roterar runt sin egen axel och rör sig i förhållande till varandra, precis som isflak på vatten. Några glider förbi varandra, andra krockar och en del är på väg från varandra. Rörelserna är långsamma, några millimeter eller på sin höjd några centimeter per år. Drivkraften är cirkulerande strömmar i den underliggande manteln.

Atlanten allt större

Låt oss börja med att titta på vad som händer när två oceaniska plattor glider isär. Detta sker i spridningszoner vid de så kallade mittoceaniska ryggar. En sådan, den Mittatlantiska ryggen, går rakt genom Atlanten i nord-sydlig riktning. Där nybildas hela tiden oceanskorpa genom att material från den övre delen av manteln tränger upp och stelnar. På detta sätt vidgar sig Atlanten några centimeter varje år.

Två plattor kan dessutom kollidera. Antingen sker detta genom att en kontinental och en oceanisk platta krockar eller genom att två kontinentala plattor gör det. I det första fallet glider den tyngre oceaniska plattan ner under den kontinentala. Detta är vad som händer på många platser i Stilla havet. I gränzonerna förbrukas oceanisk skorpa och det bildas vulkaner och öbågar. Aleuterna längs Alaskas sydkust är ett exempel på en sådan öbåge. Det kan också bildas en bergskedja, som i fallet Anderna längs Sydamerikas västkust.



Tektoniska plattor och plattgränser. Nästan alla jordbävningar och vulkanutbrott sker i anslutning till plattgränserna. Sverige ligger i ett tektoniskt mycket lugnt område.

Illustration:
Hans Sjögren

När två kontinentala plattor kolliderar veckas berggrunden så att det reser sig en hög bergskedja. Veckningen av Himalaya pågår fortfarande, eftersom Indien rör sig mot norr, mot den Eurasiatiska plattan.

Två plattor kan också glida längs med varandra i en förkastningszon. Detta sker för närvarande längs den berömda San Andreas-förkastningen i Kalifornien.

Som en stor fjäder

Om glidplanen mellan plattorna har låg friktion och är tillräckligt plana sker rörelserna ganska mjukt. Är glidplanen däremot oregelbundna eller har hög friktion sker rörelserna ryckvis. Mellan rycken byggs elastisk energi successivt upp i bergblocken. Berget samlar spänningarna liksom en gigantisk fjäder som sakta spänns.

Förr eller senare överskrider de lagrade spänningarna bergets hållfasthet. Berget

kan då röra sig över stora avstånd, kanske flera meter, under en mycket kort tidsperiod. Det fastnar sedan i en ny position och kan börja bygga upp elastiska spänningar igen. Den frigjorda energin avges som värme, som rörelse längs sprickplanen och som seismiska vågor. Det är de senare vi kallar för jordskalv.

Det är inte säkert att all energi frigörs vid ett skalv. Tvärtom kan frigörelse av energi i en del av zonen innebära att en annan del av zonen blir mer inspänd. Detta var förmodligen vad som hände efter skalvet den 26 december. I slutet av mars i år inträffade ytterligare ett kraftigt jordskalv i havet utanför Indonesien.

/Berit Lundqvist

Här hittar du några bra webbplatser om platttektonik, jordbävningar, vulkaner och annat intressant:

www.geologinsdag.nu/addon/pangea

– animation av plattornas rörelser

www.ig.uit.no/geolearning

– Tromsø universitets geologisidor (norska och engelska)

www.ur.se/vulkan

– om vulkaner för elever på främst låg- och mellanstadiet

www.dn.se/DNet/jsp/polopoly.jsp?d=148&a=362575

– rörlig grafik om tsunamin

Djuren är fler än vi tror

De är fler än vi tror. Människor har en benägenhet att underskatta antalet djur i naturen. Det säger Göran Cederlund på Svensk Naturförvaltning AB som under flera år inventerat vilt i platsundersökningsområdet i Forsmark.

- Text: Moa Lillhonga-Åberg
- Foto: Lasse Modin



Att människor underskattar antalet djur beror på den enkla faktorn att de bedömer efter vad de själva ser. Ser de inga fåltharar så ”är det ont om harar” fast sanningen är att fålthararna är nattaktiva och

– Ur det perspektivet är kandidatområdet i Forsmark oerhört unikt. Även internationellt sett, säger Göran Cederlund. SKB vill ju ge en totalbild av området och det är precis vad som håller på att målas upp.

Skälen till totalbilden är flera. Ett är att en beskrivning av platsen i dag – och hur den kommer att utvecklas – är nödvändig för att man ska kunna göra en säkerhetsanalys och en miljökonsekvensbeskrivning av ett eventuellt djupförvar på platsen. Ett annat skäl är att SKB vill veta var känsliga områden och arter finns för att undvika att påverka dem under själva platsundersökningen.

Flora och fauna har inventerats. Svensk Naturförvaltning AB har under tre år inventerat däggdjuren i området. Andra har kartlagt florans, inventerat fåglar, uppskattat antalet reptiler och amfibier (grodor och paddor) och så vidare.

Inte alltid lätt

– Att räkna djur har sina sidor för djur gör inte alltid som man har tänkt sig, säger en

”Det är knappt något djur som gillar padda på matsedeln!”

därför svåra att se. Den som har krockat med rådjur eller kanske många gånger har varit nära att göra det, anser att det finns väldigt gott om rådjur.

Det sista är förresten alldeles sant: Det är gott om rådjur.

Totalbild målas upp

SKB:s platsundersökningsområde sydost om kärnkraftverket i Forsmark är inget unikt skogsområde när det gäller djurarter. Däremot är det unikt för att det är så väl undersökt.



Göran Cederlund

luttrad Göran Cederlund efter att han har fått ge upp om rävarna och grävlingarna. De ville inte låta sig fångas och märkas.

Andra djur har mer villigt låtit sig räknas. Men hur bär sig viltinventerarna åt?

– Vi har många metoder, säger Göran Cederlund. Älgar och annan hjortvilt räknar vi på vintern från helikopter. Vi räknar spår i snön efter linjer upprepade gånger. Vi fångar gnagare i fällor, vi kontrollerar spillning och vi gör uppskattningar. Dessutom har vi samarbetat med jägarna som ofta har mycket god kontroll på viltbeståndet. Väger man samman allt detta så har vi skapat oss en ganska god bild av beståndet. Däremot kan vi inte säga något om de olika arternas cykler, därtill är undersökningstiden för kort.

Ett exempel är att viltinventerarna räknat in väldigt många smågnagare men de kan inte säga om det stora beståndet är normalt eller större än normalt. Smågnagarna är en viktig hörnsten för djur högre upp i näringskedjan. Ju fler aptitliga smågnagare det finns, desto fler blir de djur som äter dem.

Vildsvinen blir fler

Slutrapporten av viltinventeringen är inte klar men Lagerbladet ber Göran Cederlund berätta om några av de djur som finns i området och därmed i de flesta likartade områden i Norduppland:

Lodjur – ja, det verkar som om det skulle finnas en stationär stam i Norduppland.

Varg – ja, men har bara lämnat spår efter sig.

Björn – inte i Forsmark.

Vildsvin – förefaller att öka kraftigt. ”Vi har bara sett början”, säger Göran Cederlund.

Räv – jagas mycket. Lät sig däremot inte räknas in.

Grävling – gott om dem men bereder ingen någon större glädje och allra minst i trafiken.

Mink – se ovan men lägg till att den gör inga fågelvänner glada.

Mård – javisst, det avslöjar spår i snön.

Rådjur – gott om dem. Antalet har underskattats av jägarna, säger Göran Cederlund.

Skogshare – inte många. Utkonkurerad av fälthare?

Fälthare – javisst, gillar att vara ute på åkrarna på nätterna.

Älg – självklart finns det. Här samarbetar Svensk Naturförvaltning med jägarna i området. Kåkar samlas in och skvallrar om djurens ålder. Livmödrar ger besked om hur produktiva älgkorna är. Den här delen av inventeringen pågår ännu men Göran Cederlund säger att enstaka älgar kan bli tjugo år, men älgdjurar sällan blir över tio år.

Vem gillar padda?

Siffror att roa sig med, men kanske inte att ta på alltför stort allvar, är att forskarna också gör uppskattningar av hur mycket biomassa per kvadratkilometer det finns av de olika arterna. Vad sägs om 15 kilo huggormskött per kvadratkilometer? Eller 2,5 kilo skogsödlekött? Smågnagare på öppen mark – 45 kilo per kvadratkilometer och 24 kilo på samma område i skogen.

På varje kvadratkilometer vandrar 200 kilo rådjursbiomassa omkring medan paddmassan är ännu större! En uppskattning av antalet vanlig padda är 4 000 individer per kvadratkilometer – det blir 240 kilo paddkött!

Mera padda än smågnagare alltså! Förklaringen är mycket enkel: Här handlar det inte om några läckra grodlår, inte! Det är knappt något djur som gillar padda på matsedeln!



Räv

Erling Schön/N – Naturfotografernas bildbyrå



Mård

Jan Elmeliid/N – Naturfotografernas bildbyrå



Lodjur

Jörgen Wiklund/N – Naturfotografernas bildbyrå



Rådjur

Bengt Ekman/N – Naturfotografernas bildbyrå



Vildsvin

Kristoffer Sahlén/N – Naturfotografernas bildbyrå

■ Text: Moa Lillhonga-Åberg
■ Foto: Björn Ullhagen

Källvatten magiskt i försommartid

Hur försäkras man sig om den svårfångade hälsan? Tja, ett modernt sätt är att motionera och äta rätt kost. Förut räckte det att plaska runt i en källa vid trefaldighet eller midsommar.

Dagens källor har mist sin magiska betydelse. Vi vet knappt var i naturen källorna finns – och vågar vi dricka ur dem?

Per-Olof Johansson, hydrogeolog vid platsundersökningen i Forsmark, vet desto mer. Lagerbladet följde med honom på källjakt i Forsmarksskogarna.

Per-Olof Johanssons arbete i Forsmark handlar om att kartlägga vattnets vägar i det område som kan bli platsen för ett djupförvar för använt kärnbränsle. Var kommer vattnet ifrån? Var kommer det upp? Hur strömmar det? Vilka vägar tar det? Vilka vägar tar det i dag och hur kan vägarna förändras? Det är viktigt att känna till vattnets vägar för att vi ska veta var ett djupförvar kan byggas. Anledningen är bland annat att det endast är med grundvattnet som radionuklider skulle kunna transporteras – om en kopparkapsel med använt kärnbränsle mot förmodan skulle gå sönder.

Per-Olof Johansson har ett vattenintresse som går utanpå vad jobbet kräver: han är med i Källakademien – Akademien för de friska källorna – som bildades 1978 ”i en tid då vi får vatten genom att vrida på en kran” och källornas betydelse håller på att glömmas.

– Källakademins syfte är att främja intresset för källor och medverka till att källor bevaras, vårdas och nyttjas, säger

Per-Olof Johansson. Medlem kan man bli om man har ett uttalat intresse för källor och på förslag av någon i akademien. I dag har akademien cirka 200 medlemmar och ett antal företag som stödjande medlemmar.

Ett evigt kretslopp

Vi går på källjakt i Forsmarksskogarna en regnig dag i maj. Vi blir blöta av det vatten som regnar ner från skyn. Egentligen är det ju havsvatten det också. Från havet avdunstar vattnet, regnar ner igen, infiltrerar marken, tar kortare eller längre väg genom jord, berg, vattendrag och sjöar tillbaka till havet. Ett evigt kretslopp som kan ta tusentals – eller bara något – år.

– Det finns hav, det finns sjöar, det finns bäckar, det finns pölar, det finns diken så vad är en källa? undrar vi när vi stövlar genom våtmarkerna.

– En källa är ett koncentrerat utflöde av grundvatten ur jord eller berg och som vanligen bildar en liten vattensamling med avrinning, förklarar Per-Olof Johansson. En källa ska också flöda större delen av året.

Visst finns det grundvattenutflöden i Forsmark som klarar den definitionen. Men några berömda källor finns inte. Svåra är Forsmarks källor också att hitta – till det krävs goda hembygdskunskaper eller ett vant öga. Per-Olof Johansson har det senare och i god tid före trefaldighetsdagen ber vi honom hitta några källor åt oss. Vem vet, kanske ett källbad i trefaldighetstid är en genväg till god hälsa?

Svunnen högtid

Trefaldighetsdagen? Vem bryr sig om den numera? Eller ens vet när den infaller? Jo, den infaller en vecka efter pingst och enligt nordisk folktro vann man hälsa genom att bada i en källa just denna natt. Källorna hade inte bara en praktisk betydelse för vattenförsörjningen utan utnyttjades också som kultplatser.

En blandning av förkristen källkult, måndyrkan och vårlig religiös högtid gjorde att källorna i norra och mellersta Sverige besöktes under trefaldighetsnatten (som inträffar vid fullmåne). Syd-



”Källvatten är det vatten, som utur jorden uppspringer av egen kraft och ständigt rinner.”

Källdefinition på 1700-talet av Johan Gottschalk Wallerius

Sveriges källor fick däremot i senare tid besök under midsommarnatten och det tror man var inspirerat av kristna företeelser som Johannes Döparens roll i midsommarfirandet.

Under alla tidsepoker har källor tilldelats olika betydelser, från läkande och terapeutiska till hemvist för övernaturliga väsen. Olika källor hade olika egenskaper och när kristendomen vann mark i Norden överfördes kristna betydelser på källorna. Vissa källor är berömda – till exempel Lourdes i franska Pyrenéerna. På närmare håll har vi Sättra brunn i Västmanland, i Uppland har vi till exempel Svinnegarn i Enköping, Ingbo källa vid Dalälven i Heby kommun och S:t Eriks källa i Uppsala. En källa med litterär betydelse är Brudarnas

källa i Småland som inspirerade Vilhelm Moberg till hans roman med samma namn. Här bildades Källakademien 1978.

Två anspråkslösa källor

På en kort stund har Per-Olof Johansson lokaliserat två källor åt oss i Forsmark. Den ena mynnar i ett dike ute på en åker och den andra bildar ett källområde mitt i skogen. Det framrinnande vattnet är klart, växtligheten runt om är källväxter. Skulle vi kunna dricka vattnet?

– Källor ute i skogen har oftast drickbart vatten, säger Per-Olof Johansson, men själv skulle jag först kolla uppströms – finns det föroreningskällor? Vad man då kan oroa sig främst för är bakteriella föroreningar.

Moderna människor vill ha datummärkning på det mesta de stoppar i munnen. Källvatten i naturen har det inte, det är lukt och smak som får avgöra drickbarheten. Tar man till folktron så kunde man se sin tillkommande i källans vatten. Källor sades också kunna bota ofruktsamhet. Rinner de mot norr tog de sjukdomarna med sig till det ondas hemvist. Ovanliga vattennivåer kunde varsla om ofärd.

Allt det verkar bra mycket intressantare än att bara konstatera att här har grundvattnet sitt utflöde ...

Källor: Nationalencyklopedin
Källakademien – Akademin för de friska källorna – www.kallakademien.se

LÄS MER ►►

Forsmarks vattenrike uppvisar egenheter

Det cirka tio kvadratkilometer stora kandidatområdet för ett djupförvar i Forsmark är vattenrikt. Flera grunda sjöar, många små bäckar och vassrika våtmarker utmärker landskapet. Detta vattenrike uppvisar egenheter. En är att vid högt vattenstånd strömmar havet in och saltar några av sjöarna.

Per-Olof Johansson arbetar som hydrogeolog vid platsundersökningen i Forsmark. Han är civilingenjör och docent i mark- och vattenresurser med särskild inriktning på tillämpad hydrogeologi.

– De grunda sjöarna i området har nyligen avskilts från havet eller håller på att avskiljas. Det är förklaringen till att havet rinner ”baklänges” in i sjöarna. Vid höga havsnivåer får framför allt Bolundsfjärden och Norra Bassängen stora doser havsvatten. Det bräckta vattnet blir kvar i sjöarna eftersom ett saltare vatten lägger sig på botten, förklarar han.

Detta fenomen inträffar någon gång per år. Senast inträffade det i januari i samband med den svåra stormen Gudrun då havsvattennivån steg kraftigt.

En annan egenhet är att grundvattnet ligger så nära markytan.

– Forsmarksområdet är ett flackt område med små topografiska skillnader. Utmärkande är att grundvattnet ligger mycket nära ytan – närmare marken än en meter i största delen av området, säger han.

Faktum är att grundvattnets trycknivå på vissa platser står ovanför markytan. Det ser hydrogeologerna i några jordborrhål där vattennivån mäts och vattenprover tas regelbundet. Detta kallas för artesiska förhållanden och inträffar när flera olika omständigheter i landskapet samverkar.

– Marken runt omkring är högre och området bildar en svacka som täcks av ett ogenomsläppligt lerlager, förklarar Per-Olof Johansson skeendet. När vi sedan borrar oss ner genom lerlagret så trycks grundvattnet upp i röret och når en nivå högre än markytan.

Det yttnära grundvattnet synliggör också samspelet mellan växterna och grundvattennivån. Växternas vattenupptag ger under torra somrar upphov till stora dygnsvariationer av grundvattennivåerna.

– Det är mycket intressant för oss att se att växterna faktiskt kan sänka grundvattennivån, säger Per-Olof Johansson.

Andra saker som hydrogeologerna ”ser” i borrhålen är tidvatteneffekterna i havet. Ja, de finns även här i Norduppland, och visar sig som

VAD TYCKER DU?



Vågar du dricka ur en källa i naturen?



Anita Hansson, Rönninge, sommarboende på Gräsö:

– Ja, det vågar jag. Jag är inte särskilt kräsen av mig och det är bara att smaka lite så vet man om vattnet är drickbart! Dessutom kan man titta på hur det ser ut runt omkring, vilka växter som växer där. Däremot känner jag inte till några källor på Gräsö.



Helena Lindbom, Ekeby utanför Alunda:

– Jag har mina rötter i Norrland och då vågar man det! Rinner vattnet, ser det friskt ut och inte luktar dy eller unket, då är det bara att dricka. I Forsmarkstrakten vet jag att det finns en fin källa – var är däremot hemligt!



P-O Sandman, Öregrund:

– Javisst, det törs jag! Inga problem! Men i midsommartid får man vara lite försiktig, då kanske det är bra att blanda i lite sprit för säkerhets skull ...



Per-Olof Johansson kontrollerar grundvattennivån i ett av jordborrhålen i Forsmark.



Sfinxallén i Luxor.



Heliga sjön vid Karnaktemplet.

Grundvattensänkning räddar kulturskatter



Från Forsmarks grunda sjöar till faraonernas oskattbara tempel.

Arbetsuppgifterna

varierar för platsundersökningens hydrogeolog Per-Olof Johansson.

Sedan 1999 har han arbetat i ett projekt för att rädda Luxor- och Karnaktemplen i Egypten.

Egyptenbilder: Per-Olof Johansson



Fukt- och saltskador på templen.

Det började med att den stora Assuandammen byggdes i södra Egypten på 60-talet. Dammen byggdes för att – förutom att ge elektricitet – reglera Nilens översvämningar och ge odlingarna ständig tillgång till bevattning. Före dammbygget kunde Nilens nivå variera upp till nio meter per år, i dag varierar den bara cirka 3,5 meter.

– Bevattningarna har ökat väldigt mycket och de har lett till att grundvattennivåerna är högre året om i Nildalen, säger Per-Olof Johansson. Förut var högsta nivån väsentligt högre och den lägsta var mycket lägre. I dag ligger nivån ganska nära markytan året om.

Detta innebär stora risker för de historiska byggnaderna i hela Nildalen. De flesta är byggda i sandsten och det ytliga grundvattnet suggs upp i sandstenen, avdunstar från ytan och saltet faller ut. Det leder till missfärgningar, och dessutom expanderar saltet så att ytan sprängs sönder. En kulturskatt hotas.

Per-Olof Johansson arbetar i räddningsprojektet som underkonsult till Sweco Viak som i sin tur har fått uppdraget av Sida. Det är Sida som har finansierat förstudien, designen och projekteringen medan själva utbyggnaden betalas av amerikanska USAID.

– Vårt uppdrag är att sänka vattennivåerna runt templen och vi har föreslagit att det byggs dräneringsledningar och -brunnar så att vattnet inte når templen, berättar Per-Olof Johansson.

Denna lösning är av teknisk natur och kan användas framför allt för att rädda enskilda byggnader eller mindre områden. Tekniska punktsatser av det här slaget kan mycket väl göras men om man vill ha en generell förbättring så måste man gå till grundproblemet. Det vill säga man måste sänka grundvattennivåerna i hela området för att rädda Nildalens alla kulturskatter som lockar hundratusentals turister varje år.

– Grundproblemet är den ökande bevattningen men det handlar också om val av gröda, att välja grödor som är mindre vattenkrävande. Det är ett komplext problem och kräver stora omställningar under lång tid. På sikt är det dock den enda varaktiga lösningen för Nildalen.

Sänkningen av grundvattennivåerna kommer att få en bieffekt – arkeologerna kan gräva ännu djupare och hitta ännu fler skatter.

– Jag var själv på plats i vintras när det var lågvatten och en tre meter hög marmorstaty upptäcktes. När grundvattennivåerna sänks mer permanent så kan vi vänta oss mer av den sortens upptäckter, säger Per-Olof Johansson.

Fotnot: Luxor- och Karnaktemplen ligger cirka 200 kilometer norr om Assuan och de förbinds med en tre kilometer lång processionsväg. De byggdes under Nya riket i Egypten, 1 500–1 000 år före Kristus, det vill säga cirka 2 000 år innan Forsmark steg ur havet.



Framgångsrika förslagsställare. Karl-Einar Nyberg och Lage Johansson med sitt isfria huvudbry – nerfarten till SFR – bakom sig. Foto: Lasse Modin

Lyckad idé sparar pengar

Nerfarten till slutförvaret för radioaktivt driftavfall (SFR) i Forsmark är cirka 170 meter lång och sju meter bred. Den måste alltid vara snöfri och aldrig hal – transporterna till och från förvaret måste ske på ett helt säkert sätt. Både förvarets transportfordon på 27 ton, bussar och uttryckningsfordon måste kunna ta sig till och från förvaret utan problem.

Nerfarten har värmts upp med hjälp av elslingor för att smälta bort is och snö. En effektiv lösning men dyr.

Karl-Einar Nyberg, driftchef, och Lage Johansson, underhållschef på SFR, har därför i årtal grannat på hur man skulle kunna hålla nerfarten isfri till lägre kostnader. Båda arbetar på Forsmarks Kraftgrupp AB som driver anläggningen åt SKB.

Under årens lopp har man bland annat diskuterat att bygga in nerfarten. Det har fallit på kostnaderna – runt 18 miljoner!

Karl-Einar och Lage kom slutligen på lösningen som sparar runt en halv miljon kronor om året åt SKB. Lösningen innebär att en värmepump tar energin från förvarets ventilationsluft som sedan värmer en vattenglykolblandning i slangar som lagts ner i nerfarten.

– Man kan säga att vi använder bergvärme, skojar Lage Johansson med lite allvar.

Frånluften från bergförvaret är tolv grader varm året om och återanvänds nu i två (!) mil slangar som har lagts ner i nerfarten tillsammans med 70 (!) ton armering.

Investeringskostnaderna beräknas betala sig på fem sex år. Karl-Einar och Lage kommer att belönas för sitt förslag enligt Vattenfalls system för förslagsverksamhet.

Vill du veta hur ett framtida djupförvar för använt kärnbränsle kan se ut?

Välkommen med på en studieresa till Oskarshamn!

Vi gör en resa 450 meter ned under jord och tittar in i Äspölaboratoriet. Det blir även besök i mellanlagret för använt kärnbränsle och Kapsellaboratoriet. Dessutom berättar vi om de senaste resultaten från platsundersökningen i Forsmark.



Svensk Kärnbränslehantering AB

Platsundersökning Forsmark, 742 03 Östhammar Telefon 0173-883 10 www.skb.se/forsmark

Klurigt i tävling

Nej, geologitävlingen i senaste numret av Lagerbladet var inte alldeles lätt. Sveriges hemvist för 600 miljoner år sedan var en fallgrop. En annan tycktes vara vilken berggrund som är den äldsta.

Rätt svar på tävlingen är **2, 2, 1, 2, X, 1, 2**. Det vill säga sjön Siljan skapades genom ett meteoritnedslag. För 600 miljoner år sedan låg Sverige vid Sydpolen. För ungefär en miljard år sedan tillhörde Sverige en jättekontinent som hette Rodinia. Den geologiska period vi lever i nu heter Kvartär. Den senaste inlandsisen var störst för 22 000 år sedan. Den äldsta berggrunden i Sverige finns i Norrland. Dinosaurierna levde under den geologiska tidsperioden Jura.

Över hundra svar fick vi på tävlingen och bland dem drog vi tio vinnare. Fem får nationalatlasen *Berg och jord*.

De är **Ingrid Backman** i Österbybruk, **Urban Gustafsson**, Gimo, **Margareta Karlsson** i Knivsta, **Stig Karlsson**, Lyan, Alunda, och **Bengt Ahlquist**, Järfälla.

Fem personer får boken *Marken vi står på*, en lättläst och underhållande beskrivning av – just det, marken vi står på.

De fem är **Ulrica Myhrberg**, Malmen, Gräsö, **Åke Aronsson** i Alingsås, **Gilbert Blondeau** i Uppsala, **Curt Andersson**, Sandby, Gimo, och **Kerstin Åkerman** i Östhammar.

Vi gratulerar vinnarna. Priserna kommer med posten!



Säker metod för inkapsling

En av de viktigaste pusselbitarna i metoden för att ta hand om det använda kärnbränslet är på plats. Efter nästan 30 års forskning och utveckling kan SKB visa hur kopparkapslarna med använt kärnbränsle kan förslutas på ett långsiktigt säkert sätt.

Innan det använda kärnbränslet placeras i djupförvaret ska det stoppas in i kopparkapslar. Kapslarna ska sedan förslutas med fullständigt täta och felfria svetsfogar. I Kapsellaboratoriet har SKB testat olika metoder för att svetsa fast locket på kopparkapseln. Valet har under senare år stått mellan elektronstrålesvetsning och en typ av friktionssvetsning, *friction stir welding*.

Det är den senare metoden som vi nu har valt. Ett tjugotal kapslar har förslutits med denna metod, och kontroller med röntgen och ultraljud har visat att den klarar kraven.

– Vi har nu nått en viktig milstolpe i metodutvecklingen genom att lösa denna nyckelfråga. Friktionssvetsning har visat sig vara en mycket robust metod. Nu vet vi att det går att svetsa kapslar i serieproduktion med hög kvalitet. Med kärnbränslet inneslutet i täta kapslar kan inga radioaktiva ämnen komma ut, säger SKB:s vd Claes Thegerström.

Den inkapslingsanläggning som nu projekteras kommer alltså att utformas

för friktionssvetsning. Den ska byggas i anslutning till mellanlagret Clab i Oskarshamn. SKB räknar med att lämna in en ansökan till regeringen under nästa år.

/ Inger Brandgård

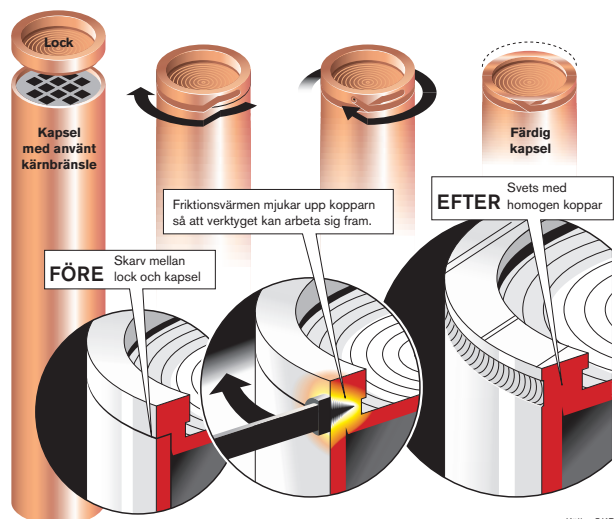


Illustration: Mats Jermdahl

Källa: SKB

Besök Forsmark i sommar!

Är du nyfiken på geologi, kärnkraft och radioaktivt avfall – eller vill du bara besöka våra vackra omgivningar? Vad som än lockar, är du varmt välkommen till Forsmark.

Även i år har vi gratis bussturer, för dig som vill följa med en guide. Turen går ner i SFR, Slutförvar för radioaktivt driftavfall, och vi stannar en kort stund utanför kraftverket och Biotestsjön. Vi besöker också en borrhälsplats, som ingår i SKB:s platsundersökning.

Väljer du att stanna vid Forsmarks bruk, finns experimentverkstad, museum och antikviteter att se. Flera restauranger finns nära till hands, om du blir hungrig. Eller varför inte njuta av en picknickkorg i det gröna?



För mer information, ring 0173-500 15 eller 0173-812 68, eller besök våra webbplatser.

Väl mött i sommar!



Svensk Kärnbränslehantering AB
www.skb.se/forsmark

FORSMARKS KRAFTGRUPP
www.forsmark.com

Guidade bussturer i juni och juli

Den 27 juni – 3 juli: kl 12.00 och 14.00

Den 4 – 31 juli: kl 12.00, 14.00 och 16.00

Alla som fyllt sju år är välkomna med på bussturen i målsmans sällskap.

SKB:s utställning i Forsmarks bruk

Vardagar kl 10.00 – 16.00

Lördag–söndag kl 11.30 – 16.00



■ Foto: Inger Brandgård

Grevskapet Cumbria i nordvästra England är ett naturskönt landskap som attraherar såväl får som turister i stora mängder. Turismen är grevskapets ena ben – den andra är kärnkraftsanläggningen Sellafield. Det är en anläggning som står inför stora förändringar. Den största inträffade i april då helt nya aktörer klev in på scenen för att ta itu med The Nuclear Legacy – kärnkraftsarvet. Regeringen inrättade flera nya myndigheter, både för frågan om slutförvar för landets använda kärnbränsle och för avveckling och städning av de nuvarande civila anläggningarna. Uppdraget är bland annat att hitta metod och plats för ett slutförvar. I det arbetet deltar även SKB:s dotterbolag SKB IC. Lagerbladet besökte England mitt i förändringens tid.

Tillbaka på ruta ett

Storbritannien gör upp med sitt kärnkraftsarv och har, bildligt talat, ställt sig på ruta ett. En av många aktörer i omstarten är den nya statliga myndighet – Nuclear Decommissioning Authority (NDA) – som står för avveckling och städning. Nu ska gamla synder vädras ut och kärnkraften göras rumsren – och det ska ske inför öppen ridå.

– Det är slut på det historiska hemlighetsmakeriet. Avvecklingen av befintliga anläggningar och städningen efter dem ska ske med full insyn, säger Richard Mrowicki, vice direktör på NDA. Han arbetar på avdelningen för Stakeholder Engagement vilket närmast kan översättas med relationer till sakägare eller intressenter.

Richard Mrowicki är generös när han talar om sakägare: i det begreppet vill han inkludera alla från närboende till normmän (och även svenskar om vi vill!). Alldeles särskilt nämner han invånarna på ön Isle of Man som ligger utanför Englands västkust. Snart ska Richard Mrowicki och hans avdelning åka till ön för att diskutera med öborna om framtiden på Sellafield. Öbornas roll är i hög grad symbolisk för frågan – det är de som drabbats av utsläpp från Sellafieldanläggningen. Nu ska de lära sig att lita på myndigheterna och känna att de både kan ha insyn i och påverka vad som i fortsättningen händer på anläggningen.

Städa och effektivisera

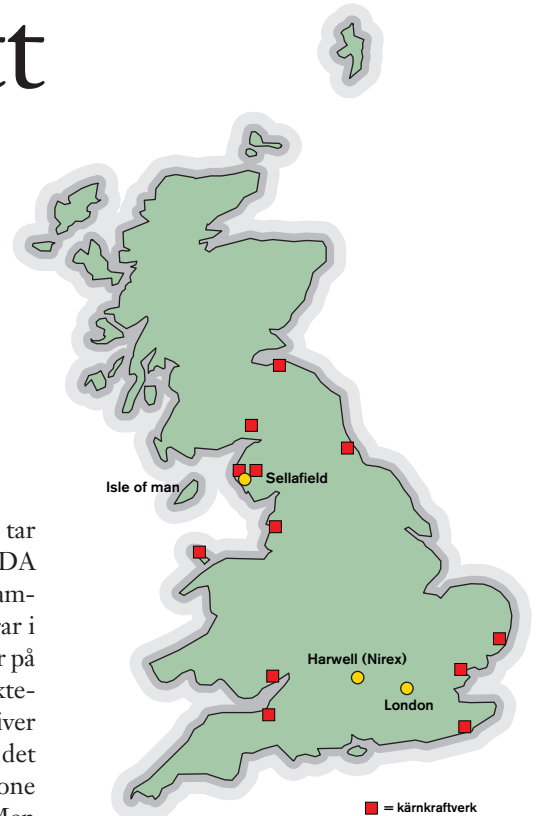
Det är på Sellafield Lagerbladet träffar Richard Mrowicki. Runt omkring oss lig-

ger den jättelika anläggningen som tar upp närmare tre kvadratkilometer. NDA tog över Sellafield den 1 april i år tillsammans med ett 20-tal andra anläggningar i England. NDA, som fortfarande håller på att bygga upp sin organisation, kontrakterar i sin tur entreprenörer som driver anläggningarna. I Sellafields fall är det British Nuclear Group som åtminstone de närmaste åren ska stå för driften. Men NDA:s uppgift är inte bara att avveckla och städa utan också att effektivisera och det betyder att verksamheten kommer att konkurransutsättas.

Avvecklingen av Sellafield kommer att ta närmare 150 år. Av 10 000 anställda är redan i dag 4 000 sysselsatta med avvecklingen. Men fortfarande har Storbritannien varken bestämt sig för metod eller plats för sitt slutförvar för det medel- och högaktiva avfallet. Se artikeln om Nirex och intervjun med Kaj Ahlbom på sidorna 18 och 19.

Känslig fråga

Den långsiktiga avvecklingen av Sellafield är en känslig fråga i denna del av England. 10 000 arbetstillfällen med sina randeffekter är avgörande för landsdelens



Storbritannien har i dag tolv kärnkraftverk med sammanlagt 23 reaktorer. Ett tjugotal reaktorer har stängts. Kärnkraften står för drygt 20 procent av landets elförsörjning.

utveckling. West-Cumbria står på två ben – Sellafield och turism.

– I vårt uppdrag ingår också att ta hänsyn till de sociala och ekonomiska konsekvenserna av avvecklingen, säger Richard Mrowicki. Det arbetet har vi redan inlett genom ett samarbete mellan NDA, de lokala beslutsfattarna och landets regering. Vi måste samarbeta för att klara framtiden.

/Moa Lillhonga-Åberg



Richard Mrowicki.
Foto: British Nuclear Fuels

The Nuclear Legacy handlar enbart om avvecklingen av kärnkraftsanläggningar och inte om landets framtida energiförsörjning. Den är en helt annan fråga för regeringen att ta ställning till. Richard Mrowicki säger: "Det viktiga är nu att vi städar upp efter nästan 60 år. Kan vi göra det tryggt och säkert så är detta faktum givetvis en viktig del av framtida energidiskussioner."

- Text: Inger Brandgård
- Foto: British Nuclear Fuels

Sellafield – en gigant inom kärnavfall

I Storbritannien upparbetar man det använda kärnbränslet – både sitt eget och en del från andra länder. Det sker i Sellafield. Inom anläggningen pågår även många andra kärntekniska aktiviteter.

Upparbetningsanläggningen Sellafield öppnades på 40-talet och 1956 startade landets, ja faktiskt världens, första större kärnkraftverk. I dag pågår rivning av det kärnkraftverket och anläggningen sysslar, förutom med detta, även med upparbetning av använt kärnbränsle, inkapsling av medelaktivt avfall, kompaktering av lågaktivt avfall (se faktaruta om Drigg) samt med tillverkning av nytt bränsle.

Bränslet löses upp

Sellafield ägdes fram till april av British Nuclear Fuels och är i praktiken en stor kemisk fabrik. När det använda bränslet kommer dit lagras det först, precis som i det svenska mellanlagret, i stora vattenfyllda bassänger. Därefter hackas bränslet

sönder i två till tre centimeter långa bitar och löses upp i salpetersyra. Genom en komplicerad kemisk separationsprocess kan uran och plutonium skiljas ut. Metoden bygger på att ämnena löser sig olika bra i olika lösningsmedel. Det utvunna materialet kan sedan användas vid tillverkning av nytt bränsle, så kallat Mox (Mixed Oxide Fuel).

Problem med utsläpp

Under perioden 1975 till 1982 sände Sverige 140 ton använt kärnbränsle till Sellafield för upparbetning. Det var innan vårt eget mellanlager Clab var klart. Flera europeiska länder samt Japan skickar fortfarande använt kärnbränsle till Sellafield för upparbetning. Allt avfall – eller

motsvarande mängd radioaktivt material – från andra länder skickas dock tillbaka igen. Det finns det klara regler för:

– Vi leder verksamheten som inifrån en guldfiskskål. Alla övervakar oss, berättar Bill Anderton, informationschef på British Nuclear Fuels.

Ledningen för Sellafield har fått stark kritik från Irland och de nordiska länderna för sina radioaktiva utsläpp i havet. I fiskar i såväl Irländska sjön som längs med den norska kusten uppmättes för ett par år sedan högre halter av radioaktivitet. Detta berodde på att Sellafield under en period släppte ut förhöjda halter av det radioaktiva ämnet teknetium-99. I april 2004 godkändes dock en ny förbättrad reningsmetod.





Lågaktivt avfall i Drigg

I byn Drigg, några kilometer från Sellafield, lagras Storbritanniens lågaktiva avfall. Anläggningen, med samma namn, är utspridd på en dryg kvadratkilometer och sysselsätter ett hundratal personer.

Avfallet innesluts i stål och kompakteras (pressas ihop) innan det placeras i containrar ovan jord. Markytan är betongtäckt och nedsänkt genom utschaktning.

Anläggningen byggs successivt ut med flera avdelningar som, allteftersom de är fulla, täcks över med jord. I dag har man nått avdelning åtta. Anläggningen beräknas vara i bruk fram till 2050.



Mer än 200 olika byggnader ryms inom Sellafieldområdet, som är cirka tre kvadratkilometer stort och sysselsätter omkring 10 000 människor.

Sedan oktober fungerar den nya metoden och utsläppen har minskat med 95 procent. Tekneiumnivåerna är långt under de tillåtna, säger Bill Anderton.

Trots kritik och utsläpp är den lokala opinionen god. Hotellägaren David J Molgar, i närbelägna Seascale, berättar att han inte tror att någon som bor i närheten vill att Sellafield ska läggas ner.

– De är den stora arbetsgivaren för såväl låg- som högutbildade och de betalar dessutom lite högre löner. Det är nog ingen som är rädd för

riskerna, eftersom myndigheterna utför täta kontroller efter de tidigare problemen med utsläpp och förhöjd strålning, säger han.

Och det kommer dock trots allt att dröja 150 år innan Sellafield är helt avvecklat, och fram till dess satsar man på att locka personal och besökare till anläggningen och området:

– Vi vill att Sellafield ska fungera som en magnet, som drar till sig besökare och företag till Cumbria, säger Bill Anderton. Med jobb följer som bekant också skolor, affärer, restauranger med mera.



Informationsschef Bill Anderton.

Några dagar efter det att Lagerbladet hade besökt Sellafield drabbades anläggningen av ett stort läckage av en farlig, radioaktiv gasblandning. Läckaget ledde inte till någon fara för omgivningen men den aktuella byggnaden är stängd i väntan på sanering. De nordiska regeringarna informerades inte om läckaget, eftersom det inte hade några gränsöverskridande verkningar.

Information om Sellafield och British Nuclear Fuels hittar du på: www.sellafield.com och www.bnfl.com

En ny chans för Storbritannien

För drygt femton år sedan påbörjades en platsundersökning i Storbritannien. Målet var att bygga ett slutförvar för medelaktivt avfall. 1997 stoppades arbetet och misslyckandet var ett faktum. Nu, åtta år efter bakslaget, är engelsmännen fulla av förhoppning och tror sig se en ny chans att en gång för alla hitta en lösning för landets radioaktiva avfall.

– Det är ovanligt att man får möjlighet att göra om något från början. Men det är det vi gör och den här gången måste det bli bra.

Det säger Ann McCall som i 16 år arbetat på Nirex, det företag som ansvarar för den långsiktiga hanteringen av Storbritanniens radioaktiva avfall. Vi träffar henne och kollegan Samantha King på Nirex huvudkontor i Harwell, en liten ort åtta mil väster om London. Regnet hänger i luften och kyliga vårvindar drar runt den grå kontorsbyggnaden. I rabatterna nickar påskliljor i mängder och i trädgårdarna blommar magnoliaträden för fullt. Alldeles i närheten ligger också en av landets trettiofem kärntekniska anläggningar med radioaktivt avfall – avfall som väntar på ett beslut om en långsiktig lösning. Och där har Nirex en av sina stora uppgifter för framtiden.

Redan i slutet av 1980-talet gjordes ett försök att lösa problemet. Nirex startade då en platsundersökning i närheten av

Sellafield i nordvästra England. Ungefär 600 meter under markytan hade man tänkt sig ett slutförvar för medelaktivt avfall. 1997 kom bakslaget: regeringen sa nej, man fick inte tillstånd att fortsätta arbetet och platsundersökningen avbröts.

Vid det här laget sviktade allmänhetens förtroende för Nirex ordentligt. Den

därför regeringen in som ensam ägare, något som både Samantha King och Ann McCall menar är avgörande för att komma vidare i processen.

I de beslut som fattats hittills kan man skönja att såväl CoRWM som regeringen har siktet inställt på en geologisk förvaring av det medel- och högaktiva avfallet.

– Engelsmännen själva ser inte nyttan med kärnkraftsindustrin. Här är det kärnvapenindustrin och det kommersiella syftet som har den största rollen – energiproduktionen en mindre.

Ann McCall, Nirex

allmänna uppfattningen var att det inte var säkerhetsaspekterna som avgjort platsvalet utan att det var Nirexs ägare, kärnkraftsindustrin, som resolut pekade ut platsen.

– Ett av våra största misstag var att vi inte lyssnade på människor omkring oss, förklarar Ann McCall. Vi arbetade med skyggglappar och fokuserade bara på vårt mål.

Nirex är nu en del av Storbritanniens stora uppgörelse med sitt kärnkraftsflutna. Man börjar om från början. Nu är det regeringen som har ansvaret för att ta fram en långsiktig strategi för landets radioaktiva avfall. Den nyinrättade kommittén, CoRWM, har en nyckelposition i och med sin roll som expert och rådgivare till regeringen. Ett viktigt steg för Nirex del var att bryta den starka kopplingen till kärnkraftsindustrin. Den 1 april trädde

Nirex å sin sida förbereder sig på att, inom en inte alltför avlägsen framtid, få uppdraget att genomföra ännu en platsundersökning. Och den här gången ska allt göras rätt, platsen ska väljas med säkerheten som främsta argument.

Alla som vill ska få vara med och påverka processen. Fristående experter från universitet och högskola anlitas och miljögrupperna engageras för att också delta i arbetet. Företaget har en ny öppnare policy som bygger på att omvärlden ska ha full insyn i verksamheten. En följd har blivit att avfallsfrågan inte längre är en strikt teknisk fråga, utan har nya vinklingar, såväl etiska och sociala som politiska och ekonomiska.

– Under alla mina år på Nirex har det varit en del dåliga tider men nu tror jag att det är goda tider som följer, säger Ann McCall.

/ Anna Wahlstéen



Samantha King, projektledare, och Ann McCall, avdelningschef, är övertygade om att Storbritannien är på rätt väg mot en långsiktig lösning för landets radioaktiva avfall.

Bollplank från Forsmark

Tid. En av de viktigaste förutsättningarna för en lyckad platsundersökning för ett slutförvar för använt kärnbränsle är tiden; Tid att analysera vad man hittills gjort för att kunna fatta rätt beslut om fortsättningen. Det säger Kaj Ahlbom, chef för platsundersökningen i Forsmark. Hans erfarenhet ska hjälpa engelsmännen i deras arbete att göra det Sverige har gjort – att finna en lämplig plats och där genomföra en platsundersökning.



Kaj Ahlbom på hemmaplan – vid havet i Forsmark där han leder SKB:s platsundersökning i Östhammars kommun. Foto: Lasse Modin

Sverige har en världsunik erfarenhet på området. Tillsammans med Finland ligger vi i täten när det gäller att genomföra en platsundersökning och nå acceptans hos lokalbefolkningen för arbetet. De svenska platsundersökningarna i Forsmark i Norduppland och i Oskarshamn i östra Småland har båda hunnit mer än halvvägs.

Samarbete över gränser

Kaj Ahlbom är en del av det samarbete som pågår mellan brittiska Nirex och SKB:s dotterbolag SKB IC (se faktaruta). Han är bollplanket som ska hjälpa Nirex att undvika misstag. I Nirexs strategi sägs särskilt att man ska lära av andra.

– Representanter för Nirex besökte oss på platsundersökningen i Forsmark, gillade vad de såg och tror sig kunna ha nytta av våra erfarenheter, säger Kaj Ahlbom.

Nu ingår han i en av Nirexs expertgrupper för att han som geolog och projektledare har stor erfarenhet av hur man "sjösätter" en förstudie och en platsundersökning. Han deltog redan i Storumans förstudie för att sedan fortsätta med förstudien i Östhammars kommun och nu leder han arbetet med platsundersökningen i Forsmark.

Vad engelsmännen gör är att testa sina förslag och idéer på en person med erfarenhet: Vilka är fallgroparna? Vad bör man undvika? Vad är viktigt att tänka på? Vad ska man inte glömma? Hur kan man göra saker enklare? Eller bättre?

Kaj Ahlbom ger ett exempel på en erfarenhet från Forsmark och Oskarshamn som Nirex kan ha nytta av:

– När man på platsundersökningen har borrar några borrhål behövs tid för att sammanställa resultat och analysera dem. Då upptäcker man osäkerheter och frågor som behöver belysas bättre. Eftersom vi kan borra snabbare än vi hinner analysera måste vi hålla igen på borrhningstakten.

När engelsmännen började planera hur lång tid en platsundersökning skulle ta utgick de från att hela borrhprogrammet skulle vara avklarat på 2,5 år.

– En erfarenhet som jag har förmedlat är att vi behöver fem år för att genomföra borrhningarna, främst för att analysarbetet tar tid och borrhningstakten inte kan vara snabbare än att vi hinner utvärdera tidigare borrhål och föreslå lägen för nya. Det är först nu, när mer än halva platsundersökningen är genomförd i Forsmark och vi har en klar uppfattning om var resterande

borrhål ska placeras, som vi tar hit en andra borrhmaskin.

/Moa Lillhonga-Åberg

Svenskt kunnande på export

Den rådgivande funktion som platschef Kaj Ahlbom har hos Nirex är bara en mindre del av en ökande export av det svenska kunnandet till Storbritannien. SKB:s dotterbolag SKB International Consultants AB påbörjade ett samarbete med Nirex redan 2003 och för nu diskussioner om ett fördjupat samarbete. Under 2004 gjorde SKB IC ett förslag till strategi för djup geologisk förvaring i Storbritannien. SKB:s metod KBS-3 används av Nirex som referenskoncept och SKB IC har deltagit i flera specialstudier, så som workshoppar, kring avfallshanteringen. SKB IC kan erbjuda Nirex specialistkompetens inom utvalda områden som komplement till Nirex egen kompetens. Samarbetet har hittills varit mycket positivt för båda parter och Nirex är en viktig och intressant kund för SKB IC.

Opinionsundersökning

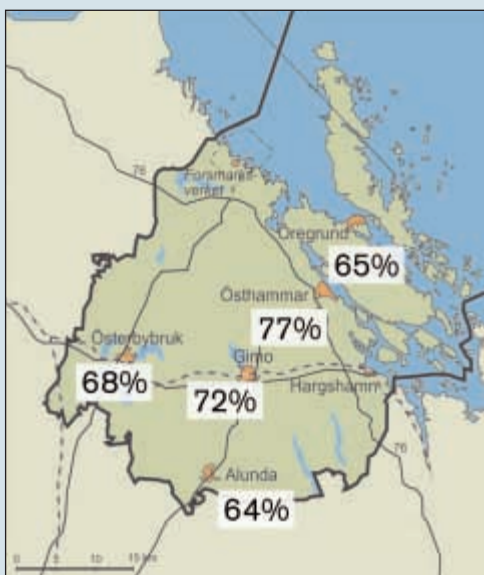
Svensk Kärnbränslehantering AB lät genomföra en opinionsundersökning i djupförvarsfrågan i april i år. I Östhammars kommun telefonintervjuade Temo 800 personer från 16 år och uppåt.

Opinionsundersökningen genomfördes för tredje året och resultatet ligger på en fortsatt hög nivå. 71 procent av de tillfrågade säger sig vara för eller helt för ett djupförvar i Forsmark.

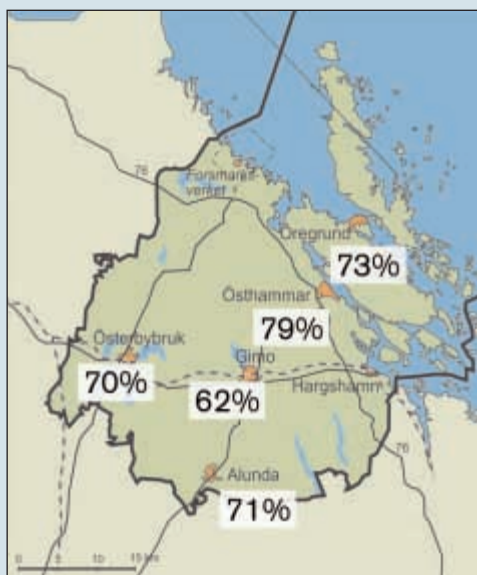
Resultatet av undersökningen visar oss bland annat hur vi har lyckats nå ut med informationen om djupförvarsprojektet. Det ger oss värdefull information om hur vi ska arbeta i fortsättningen för att så många som möjligt ska känna till platsundersökningen och dess syfte.

Vi tackar de 800 personer som tog sig tid att svara på Temos frågor.

För frågor om SKB:s arbete på plats i Forsmark, kontakta vår information.



Bilden visar hur många procent i respektive tätort med omgivande landsbygd som säger sig vara för eller helt för ett djupförvar i Forsmark.



Bilden visar hur många procent i respektive tätort med omgivande landsbygd som anser att SKB:s information till invånarna fungerat bra eller mycket bra.



Svensk Kärnbränslehantering AB